

## Metode pengujian berat isi dan rongga udara dalam agregat

## **DAFTAR ACUAN**

**ASTM C. 29/C. 29 M-91a.**

Standard Test Method for Unit Weight and Voids in Aggregate.

## **DAFTAR RUJUKAN**

### **ASTM Standards :**

C. 125 Terminology Relating to Concrete and Concrete Aggregate.

C. 138 Test Method for Unit Weight, Yield and Air Content (Gravimetric) of Concrete

C. 670 Practice for Preparing Precision and Bias Statements for Test Methods for Construction Materials.

## DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR ISI .....	i
BAB I    DESKRIPSI .....	1
1.1   Ruang Lingkup .....	1
1.2   Pengertian .....	1
BAB II   KETENTUAN-KETENTUAN .....	2
2.1   Umum .....	2
2.2   Teknis .....	2
2.2.1 Peralatan .....	2
2.2.2 Contoh Uji .....	3
2.3   Perhitungan .....	3
2.3.1 Berat isi .....	3
2.3.2 Kadar Rongga Udara .....	4
2.4   Pilihan Alat Pemampatan .....	4
BAB III   CARA UJI .....	5
3.1   Kondisi Padat .....	5
3.2   Kondisi Gembur .....	6
BAB IV   LAPORAN HASIL UJI .....	7
LAMPIRAN A : DAFTAR ISTILAH .....	8
LAMPIRAN B : CONTOH ISIAN FORMULIR .....	9
LAMPIRAN C : DAFTAR NAMA DAN LEMBAGA .....	10

## BAB I DESKRIPSI

### 1.1. Ruang Lingkup

Metode Pengujian Berat Isi dan Rongga Udara dalam Agregat ini mencakup :

- 1) perhitungan berat isi dalam kondisi padat atau gembur dan rongga udara dalam agregat;
- 2) ketentuan-ketentuan peralatan, contoh uji, perhitungan, cara uji dan laporan hasil uji.

### 1.2. Pengertian

Yang dimaksud dengan :

- 1) **berat isi agregat** adalah berat agregat persatuan isi;
- 2) **berat** adalah gaya gravitasi yang mendesak agregat;
- 3) **agregat** adalah material granular misalnya pasir, batu pecah dan kerak tungku besi, yang dipakai bersama-sama dengan suatu media pengikat untuk membentuk suatu beton semen hidrolik atau adukan;
- 4) **agregat kasar** adalah kerikil sebagai desintegrasi alami dari batu atau berupa batu pecah yang diperoleh dari industri pemecah batu dan mempunyai ukuran butir antara 5 mm - 40 mm;
- 5) **agregat halus** adalah pasir alam sebagai hasil desintegrasi secara alami dari batu atau pasir yang dihasilkan oleh industri pemecah batu dan mempunyai ukuran butir terbesar 5 mm;
- 6) **rongga udara dalam satuan volume agregat** adalah ruang di antara butir-butir agregat yang tidak diisi oleh partikel yang padat.



## **BAB II**

### **KETENTUAN - KETENTUAN**

#### **2.1. Umum**

Ketentuan umum yang harus dipenuhi sebagai berikut :

- 1) timbangan harus dikalibrasi sesuai ketentuan yang berlaku ;
- 2) hasil pengujian harus ditandatangani oleh tenaga pelaksana yang ditunjuk sebagai penanggung jawab pengujian ;
- 3) laporan pengujian harus disahkan oleh kepala laboratorium dengan dibubuhi nama, tanda tangan, nomor surat dan cap instansi.

#### **2.2. Teknis**

##### **2.2.1. Peralatan**

Peralatan yang digunakan harus memenuhi ketentuan berikut:

- 1) timbangan dengan ketelitian 0,1 gram kapasitas 2 kg untuk contoh agregat halus, dan ketelitian 1 gram kapasitas 20 kg untuk contoh agregat kasar;
- 2) batang penusuk terbuat dari baja berbentuk batang lurus, berdiameter 16 mm dan panjang 610 mm dan ujungnya dibuat tumpul setengah bundar;
- 3) alat penakar berbentuk silinder terbuat dari logam atau bahan kedap air dengan ujung dan dasar yang benar-benar rata, kapasitas penakar sesuai dengan Tabel 1;
- 4) sekop atau sendok sesuai dengan kebutuhan;
- 5) peralatan kalibrasi berupa plat glas dengan tebal minimum 6 mm dan paling sedikit 25 mm lebih besar daripada diameter takaran yang dikalibrasi;

**Tabel 1**  
**Kapasitas Penakar Untuk Berbagai Ukuran Agregat**

Ukuran Besar Butir Nominal Agregat (mm)	Kapasitas Maksimum Penakar (liter)
12,5	2,8
25,0	9,3
37,5	14
75	28
112	70
150	100

### 2.2.2. Contoh Uji

Contoh uji harus memenuhi ketentuan sebagai berikut :

- 1) jumlahnya mendekati 125 %-200% dari jumlah yang akan diuji;
- 2) kering oven atau kering permukaan.

### 2.3. Perhitungan

#### 2.3.1. Berat Isi

Berat isi sebagai berikut :

- 1) agregat dalam keadaan kering oven dihitung menurut rumus berikut :

$$M = \frac{(G - T)}{V} \dots\dots\dots 1)$$

atau

$$M = (G - T) \times F$$

keterangan.

- M = Berat isi agregat dalam kondisi kering oven, dalam kg/m<sup>3</sup>;  
 G = Berat agregat dan penakar, dalam kg ;  
 T = Berat penakar, kg;  
 V = Volume penakar, dalam m<sup>3</sup>;  
 F = Faktor penakar dalam m<sup>-3</sup>.



- 2) agregat dalam keadaan kering permukaan dihitung menurut rumus berikut :

$$M_{SSD} = M [ 1 + ( A/100 ) ] \dots\dots\dots 2)$$

keterangan

$M_{SSD}$  = Berat isi agregat dalam kondisi kering permukaan dalam  $kg/m^3$ ;

$M$  = Berat isi dalam kondisi kering oven dalam  $kg/m^3$ ;

$A$  = Absorpsi dalam % .

### 2.3.2 Kadar Rongga Udara

Kadar rongga udara dalam agregat dihitung menurut rumus berikut :

$$\text{Rongga udara} = \frac{[ ( s \times w ) - M ]}{( s \times w )} \times 100 \% \dots\dots\dots 3)$$

keterangan.

$M$  = Berat isi agregat dalam kondisi kering oven dalam  $kg/m^3$ ;

$s$  = Berat jenis agregat dalam kering oven dihitung menurut SNI 1969-1990 - F dan SNI 1970 - 1990 - F.

$w$  = kerapatan air ,  $998 kg/m^3$ .

### 2. 4 Pilihan Alat Pemampat

Alat pemampatan harus memenuhi ketentuan sebagai berikut :

- 1) dengan batang penusuk, untuk agregat dengan besar butir nominal maksimum 37,5 mm atau kurang;
- 2) dengan alat ketuk untuk agregat yang mempunyai besar butir nominal antara 150 mm - 37,6 mm;
- 3) dengan alat sekop untuk uji gembur atas permintaan khusus.

### BAB III CARA UJI

Pengujian berat isi dan rongga udara dalam agregat dilakukan sebagai berikut:

#### 3.1. Kondisi Padat

kondisi padat dapat dilakukan dengan cara tusuk dan cara ketuk :

##### 1) cara tusuk :

- (1) isi penakar sepertiga dari volume penuh dan ratakan dengan batang perata;
- (2) tusuk lapisan agregat dengan 25 x tusukan batang penusuk;
- (3) isi lagi sampai volume menjadi dua per tiga penuh kemudian ratakan dan tusuk seperti diatas;
- (4) isi penakar sampai berlebih dan tusuk lagi;
- (5) ratakan permukaan agregat dengan batang perata;
- (6) tentukan berat penakar dan isinya dan berat penakar itu sendiri;
- (7) catat beratnya sampai ketelitian 0,05 kg;
- (8) hitung berat isi agregat menurut rumus 1 dan 2 pada butir 2.3.1;
- (9) hitung kadar rongga udara menurut rumus 3 pada butir 2.3.2.

##### 2) cara ketuk :

- (1) isi agregat dalam penakar dalam tiga tahap sesuai ketentuan 3.1. 1) (1);
- (2) padatkan untuk setiap lapisan dengan cara mengetuk-ngetukkan alas penakar secara bergantian di atas lantai yang rata sebanyak 50 kali;
- (3) ratakan permukaan agregat dengan batang perata sampai rata;
- (4) tentukan berat penakar dan isinya sama seperti langkah pada 1) (6);
- (5) hitung berat isi dan kadar rongga udara dalam agregat seperti langkah 1) (8) dan 1) (9)



### 3. 2 Kondisi gembur

Kondisi gembur dengan cara sekop atau sendok :

- 1) isi penakar dengan agregat memakai sekop atau sendok secara berlebihan dan hindarkan terjadinya pemisahan dari butir agregat;
- 2) ratakan permukaan dengan batang perata ;
- 3) tentukan berat penakar dan isinya, dan berat penakar sendiri;
- 4) catat beratnya sampai ketelitian 0,05 kg;
- 5) hitung berat isi dan kadar rongga udara dalam agregat seperti langkah pada butir 2) (5).

## **BAB IV**

### **LAPORAN HASIL UJI**

Laporan pengujian dicatat dalam formulir dengan mencantumkan ihwal sebagai berikut :

- 1) berat isi hasil pengujian cara tusuk;
- 2) berat isi hasil pengujian cara ketuk;
- 3) bila perlu berat isi hasil pengujian cara sekop atau sendok;
- 4) kehilangan berat;
- 5) laporan hasil untuk kadar rongga udara dengan ketelitian 1 % sebagai berikut :
  - a) rongga udara dalam agregat dengan cara tusuk, dalam %;
  - b) rongga udara dalam agregat dengan cara ketuk, dalam %

**LAMPIRAN A**  
**DAFTAR ISTILAH**

Berat isi	=	<i>Unit weight</i>
Rongga udara	=	<i>Void</i>
Batang penusuk	=	<i>Tamping rod</i>
Pengetukan	=	<i>Jigging</i>
Penyekopan	=	<i>Shovelling</i>
Segregasi	=	<i>Segregation</i>
Kering Permukaan	=	<i>Saturated surface dry</i>



## LAMPIRAN B

Contoh Isian Formulir Pengujian Berat Isi dan Rongga Udara dalam Agregat.

Nama Lembaga Pengujian

Lampiran Surat Laporan No. dan Tanggal :

Nama Lembaga Penguji

Nomor Laporan Uji

Tanggal Laporan Uji

Jumlah Benda Uji

Identitas Benda Uji

Dikerjakan oleh

Dihitung oleh

Diperiksa oleh

No. Urut	No. Contoh	Berat Coontoh (kg)	Ukuran Agregat (mm)	Volume Penakar (m3)	Buat Penakar (kg)	Berat Jenis Agregat (kg/l)	Bobot Isi (kg/l) *	Penguapan Air (%)	Rongga Udara (%)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Catatan : 1 Agregat halus  
2 Agregat Kasar

\* cara uji kering oven atau kering jenuh permukaan

....., 19 .....

Catatan :

Contoh isian formulir ini

tidak merupakan bagian dari standar.

Mengetahui /Menyetujui :

Kepala ,

(Nama Jelas)

**LAMPIRAN B**  
**DAFTAR NAMA DAN LEMBAGA**

1. Pemrakarsa : Pusat Litbang Permukiman
2. Penyusun :

NO	N A M A	L E M B A G A
1.	Ir. Felisia Simarmata	Pusat Litbang Permukiman
2.	Drs. Zulkarnaen Aksa, MM.	Pusat Litbang Permukiman
3.	Lasino, BE	Pusat Litbang Permukiman
4.	Andriati, Dipl. Chem	Pusat Litbang Permukiman
5.	Ir. Nadhiroh Masruri	Pusat Litbang Permukiman

3. Susunan Panitia Tetap

JABATAN	NAMA	LEMBAGA
Ketua	Ir. J. Hendro Moeljono	Badan Litbang PU
Wakil Ketua	Drs. Zulkarnaen Aksa, M.M	Sekretaris Badan Litbang PU
Anggota	Ir. Sutikni Utoro	Pusat Litbang Permukiman
Anggota	Dr. Ir. Badruddin Machbub	Pusat Litbang Pengairan
Anggota	Dr. Ir. Patana Rantetoding, M.Sc.	Pusat Litbang Jalan
Anggota	Ir. Mochamad Anas Ali	Direktorat Bintek Bina Marga
Anggota	Ir. Hari Sidharta, Dipl.HE.	Direktorat Bintek Cipta Karya.
Anggota	Ir. M. Napitupulu, Dipl. HE.	Direktorat Bintek Pengairan
Anggota	Dsr. Mochamad Charis	Biro Bina Sarana Perusahaan
Anggota	Wibisono Setiowibowo, M.Sc.	Biro Hukum

